

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2001年 1月31日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2001-023018

[ ST.10/C ]:

[ JP2001-023018 ]

出 願 人  
Applicant(s):

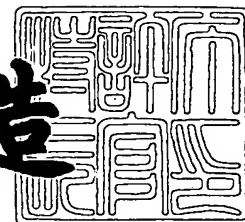
松下電器産業株式会社



2002年 1月11日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3113301

【書類名】 特許願  
 【整理番号】 2036620235  
 【提出日】 平成13年 1月31日  
 【あて先】 特許庁長官 殿  
 【国際特許分類】 B41J 2/045  
 B41J 2/155

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 松尾 浩之

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 池田 浩二

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 曾我美 淳

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 立川 雅一郎

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077931

【弁理士】

【氏名又は名称】 前田 弘

【選任した代理人】

【識別番号】 100094134

【弁理士】

【氏名又は名称】 小山 廣毅

【選任した代理人】

【識別番号】 100110939

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹内 宏

【選任した代理人】

【識別番号】 100110940

【弁理士】

【氏名又は名称】 嶋田 高久

【選任した代理人】

【識別番号】 100113262

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹内 祐二

【選任した代理人】

【識別番号】 100115059

【弁理士】

【氏名又は名称】 今江 克実

【選任した代理人】

【識別番号】 100115510

【弁理士】

【氏名又は名称】 手島 勝

【選任した代理人】

【識別番号】 100115691

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤田 篤史

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014409

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0006010

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インクジェットヘッドおよびインクジェット式記録装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のノズルが配列されてなるノズル列が2列以上形成され、少なくとも1つのノズル列の一部のノズルが他のノズル列のノズルと走査方向の同一直線上に位置しているヘッド本体と、

上記各ノズルからインクを吐出させるアクチュエータとを備え、

上記アクチュエータは、走査方向の同一直線上に位置している複数のノズルから同一種類のインクを1回または複数回おきに交互に吐出させることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項2】 複数のノズルが配列されてなるノズル列が1列または2列以上形成されたヘッド本体と、該各ノズルからインクを吐出させるアクチュエータとを有するヘッドブロックを走査方向に少なくとも2つ備え、

上記ヘッドブロックは、少なくとも1つのヘッドブロックの一部のノズルが他のヘッドブロックのノズルと走査方向の同一直線上に位置するように配置され、

上記ヘッドブロックのアクチュエータは、走査方向の同一直線上に位置している複数のノズルから同一種類のインクを1回または複数回おきに交互に吐出させる

ことを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項3】 インクを貯留する共通液室と、該共通液室に連通した複数の圧力室と、該各圧力室にそれぞれ連通した複数のノズルとが設けられた圧力室ブロックと、

圧電素子と、該圧電素子に電圧を印加するための第1および第2電極と、振動板とを有し、該振動板によって上記圧力室ブロックの圧力室を覆うように該圧力室ブロックに配置されたアクチュエータとを備えたインクジェットヘッドであって、

上記圧力室ブロックの圧力室は、ヘッド長手方向から傾斜した方向に並ぶ複数の圧力室からなる圧力室列を上記ヘッド長手方向および上記走査方向に複数形成し、

少なくとも一部の圧力室列の圧力室が他の圧力室列の圧力室と走査方向の同一直線上に位置しているとともに、走査方向の同一直線上に位置している圧力室に対応するノズル同士も走査方向の同一直線上に位置しており、

上記アクチュエータは、走査方向の同一直線上に位置している複数のノズルから同一種類のインクを1回または複数回おきに交互に吐出させることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項4】 請求項3に記載のインクジェットヘッドであって、

アクチュエータは、圧力室ブロックよりも面積の小さな複数のアクチュエータブロックからなり、

上記アクチュエータブロックは、ヘッド長手方向および走査方向に配列され、隣り合うアクチュエータブロック同士は、走査方向に離隔するとともにヘッド長手方向に関して一部重なっていることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項5】 インクを貯留する共通液室と、該共通液室に連通した複数の圧力室と、該各圧力室にそれぞれ連通した複数のノズルとが設けられた圧力室ブロックと、

圧電素子と、該圧電素子に電圧を印加するための第1および第2電極と、振動板とを有し、該振動板によって上記圧力室ブロックの圧力室を覆うように該圧力室ブロックに配置されたアクチュエータとを備えたインクジェットヘッドであって、

上記圧力室ブロックの圧力室は、ヘッド長手方向から傾斜した方向に並ぶ複数の圧力室からなる圧力室列を上記ヘッド長手方向に複数形成し、

少なくとも一部の圧力室列の圧力室が他の圧力室列の圧力室と走査方向の同一直線上に位置しているとともに、走査方向の同一直線上に位置している圧力室に対応するノズル同士も走査方向の同一直線上に位置しており、

上記アクチュエータは、走査方向の同一直線上に位置している複数のノズルから同一種類のインクを1回または複数回おきに交互に吐出させることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項6】 請求項5に記載のインクジェットヘッドであって、

アクチュエータは、圧力室ブロックよりも面積が小さくかつ一辺が圧力室列の列方向と平行な平行四辺形状の複数のアクチュエータブロックからなり、

上記アクチュエータブロックは、ヘッド長手方向に配列され、

隣り合うアクチュエータブロック同士は、互いに離隔していることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項7】 複数列のラインヘッドが走査方向に配列されてなるインクジェットヘッドであって、

上記各列のラインヘッドは、

インクを貯留する共通液室と、該共通液室に連通した複数の圧力室と、該各圧力室にそれぞれ連通した複数のノズルとが設けられた圧力室ブロックと、

圧電素子と、該圧電素子に電圧を印加するための第1および第2電極と、振動板とを有し、該振動板によって上記圧力室ブロックの圧力室を覆うように該圧力室ブロックに配置されたアクチュエータとを備える一方、

上記圧力室ブロックの圧力室が、ヘッド長手方向から傾斜した方向に並ぶ複数の圧力室からなる圧力室列を上記ヘッド長手方向に複数形成してなり、

上記ラインヘッドは、少なくとも1つのラインヘッドの一部の圧力室が他のラインヘッドの圧力室と走査方向の同一直線上に位置するとともに、走査方向の同一直線上に位置する圧力室に対応するノズル同士も走査方向の同一直線上に位置するように配置され、

上記ラインヘッドのアクチュエータは、走査方向の同一直線上に位置している複数のノズルから同一種類のインクを1回または複数回おきに交互に吐出させることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項8】 請求項7に記載のインクジェットヘッドであって、

各ラインヘッドのアクチュエータは、各圧力室ブロックよりも面積の小さな複数のアクチュエータブロックからなり、

各ラインヘッドのアクチュエータブロックは、隣り合うアクチュエータブロック同士が離隔するようにヘッド長手方向に配列され、

各ラインヘッドは、該各ラインヘッドのアクチュエータブロックが他のラインヘッドのアクチュエータブロックとヘッド長手方向に関して一部重なるように配

置されている

ことを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項 9】 請求項 3、4、7 および 8 のいずれか一つに記載のインクジェットヘッドであって、

アクチュエータブロックは、千鳥状に配置されている  
ことを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項 10】 請求項 3～9 のいずれか一つに記載のインクジェットヘッドであって、

アクチュエータは、第 2 電極および振動板の代わりに、第 2 電極を兼ねる導電性の振動板を備えている  
ことを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項 11】 複数種類のインクを吐出するインクジェットヘッドであって、

インクの種類毎に設けられた請求項 1～10 のいずれか一つに記載のインクジェットヘッドを走査方向に複数備えている  
ことを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項 12】 請求項 1～11 のいずれか一つに記載のインクジェットヘッドと、

上記インクジェットヘッドと記録媒体とを走査方向に相対移動させる移動手段と  
を備えていることを特徴とするインクジェット式記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、インクジェットヘッドおよびインクジェット式記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、複数のノズルと、各ノズルにそれぞれ連通する複数の圧力室と、各圧力室内のインクを加圧または減圧することによって各ノズルからインクを吐出



させるアクチュエータとを備えたインクジェットヘッドは、プリンタ等の記録装置においてよく用いられている。ノズルは、走査方向と直交する方向に沿って、所定のドット密度に対応した微小なピッチ間隔で配列されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかし近年、記録の高画質化が進んでおり、アクチュエータおよびノズルは従来以上に高密度に配設されるようになってきている。例えば、600 dpi の記録を行うインクジェットヘッドでは、ノズルは42.3  $\mu$ mの微小なピッチ間隔で配列される。

【0004】

ところが、アクチュエータおよびノズルの高密度化が進むと、アクチュエータの特性の均一化やノズルの加工は難しくなってくる。しかし、アクチュエータの特性が不均一になったりまたはノズル形状がいびつになったりすると、ノズルから所定量のインク滴を吐出することができなくなり、記録媒体上に所定の大きさのインクドットを安定して形成することができなくなる。そのため、高密度化の進展に伴って、多数のアクチュエータおよびノズルのうちの一部に所定の大きさのインクドットを形成できないものが含まれるおそれが大きくなってきている。

【0005】

例えば、一部のアクチュエータの性能が劣っている場合、当該アクチュエータは所定の大きさよりも若干小さなインクドットしか形成できない。そのような小ドットは、分散して形成されている場合には肉眼で見分けがつかないものであるが、例えば図14に示すように、小ドットD2が一行に連続して並んでしまうと、通常のドットD1との違いが目立つようになる。つまり、小ドットD2が一行に並ぶと、小ドットD2と通常の大きさのドットD1との間に通常よりも大きな空白が直線上に生じ、白い筋L1が延びているように見えることになる。このようにいわれる白筋L1は、印字または印画の品質を低下させる要因となる。

【0006】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、上記のような白筋の発生を防止することにより、印字または印画の品質を向上さ

せることにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

第1の発明に係るインクジェットヘッドは、複数のノズルが配列されてなるノズル列が2列以上形成され、少なくとも1つのノズル列の一部のノズルが他のノズル列のノズルと走査方向の同一直線上に位置しているヘッド本体と、上記各ノズルからインクを吐出させるアクチュエータとを備え、上記アクチュエータは、走査方向の同一直線上に位置している複数のノズルから同一種類のインクを1回または複数回おきに交互に吐出させるものである。

【0008】

第2の発明に係るインクジェットヘッドは、複数のノズルが配列されてなるノズル列が1列または2列以上形成されたヘッド本体と、該各ノズルからインクを吐出させるアクチュエータとを有するヘッドブロックを走査方向に少なくとも2つ備え、上記ヘッドブロックは、少なくとも1つのヘッドブロックの一部のノズルが他のヘッドブロックのノズルと走査方向の同一直線上に位置するように配置され、上記ヘッドブロックのアクチュエータは、走査方向の同一直線上に位置している複数のノズルから同一種類のインクを1回または複数回おきに交互に吐出させるものである。

【0009】

上記第1および第2の各発明によれば、走査方向の同一直線上に位置する複数のノズルからは同一種類のインクが交互に吐出されるので、それらノズルから吐出されたインクは、記録媒体上にインクドットを交互に形成することになる。仮にそれらのノズル（またはそれらノズルに対応するアクチュエータ等）の一つが所定量のインクを吐出できないものであった場合には、通常のインクドットと大きさの異なるインクドットが形成されることになるが、上述の通りインクドットは交互に形成されるので、大きさの異なるインクドットが走査方向に一列に連続して並ぶようなことはない。したがって、白筋の発生は未然に防止される。

【0010】

第3の発明に係るインクジェットヘッドは、インクを貯留する共通液室と、該

共通液室に連通した複数の圧力室と、該各圧力室にそれぞれ連通した複数のノズルとが設けられた圧力室ブロックと、圧電素子と、該圧電素子に電圧を印加するための第1および第2電極と、振動板とを有し、該振動板によって上記圧力室ブロックの圧力室を覆うように該圧力室ブロックに配置されたアクチュエータとを備えたインクジェットヘッドであって、上記圧力室ブロックの圧力室は、ヘッド長手方向から傾斜した方向に並ぶ複数の圧力室からなる圧力室列を上記ヘッド長手方向および上記走査方向に複数形成し、少なくとも一部の圧力室列の圧力室が他の圧力室列の圧力室と走査方向の同一直線上に位置しているとともに、走査方向の同一直線上に位置している圧力室に対応するノズル同士も走査方向の同一直線上に位置しており、上記アクチュエータは、走査方向の同一直線上に位置している複数のノズルから同一種類のインクを1回または複数回おきに交互に吐出させるものである。

## 【0011】

上記第3の発明によれば、第1および第2の各発明と同様、走査方向の同一直線上に位置するノズルから同一種類のインクが交互に吐出されるので、白筋の発生は防止される。

## 【0012】

第4の発明に係るインクジェットヘッドは、第3の発明に係るインクジェットヘッドにおいて、アクチュエータは、圧力室ブロックよりも面積の小さな複数のアクチュエータブロックからなり、上記アクチュエータブロックは、ヘッド長手方向および走査方向に配列され、隣り合うアクチュエータブロック同士は、走査方向に離隔するとともにヘッド長手方向に関して一部重なっているものである。

## 【0013】

上記第4の発明によれば、アクチュエータは複数のアクチュエータブロックによって構成されるので、例えばライン型のヘッドのように、圧力室ブロックが比較的大型のものであったとしても、アクチュエータブロックの1個当たりの大きさは小さくてよい。そのため、アクチュエータブロックをいわゆる転写工法で作製することができるので、薄膜アクチュエータの圧電特性および膜厚等の特性の均一化、膜の割れの防止、製造の歩留まりの向上、製造設備の小型化、低価格化

などを図ることができる。

【0014】

また、隣り合うアクチュエータブロック同士は離隔しているので、アクチュエータブロックの位置精度が多少粗くても、また、アクチュエータブロックの形状誤差が多少大きくても、アクチュエータブロック同士が物理的に重なり合うことはない。一方、隣り合うアクチュエータブロック同士はヘッド長手方向に関しては一部重なるように配置されているので、ヘッド長手方向に並ぶすべての圧力室は、アクチュエータブロックによって漏れなく確実に覆われることになる。そのため、複数のアクチュエータブロックを用いているにも拘わらず、それらの作製誤差および位置決め誤差を相当程度許容することができ、歩留まりを向上させることができる。

【0015】

第5の発明に係るインクジェットヘッドは、インクを貯留する共通液室と、該共通液室に連通した複数の圧力室と、該各圧力室にそれぞれ連通した複数のノズルとが設けられた圧力室ブロックと、圧電素子と、該圧電素子に電圧を印加するための第1および第2電極と、振動板とを有し、該振動板によって上記圧力室ブロックの圧力室を覆うように該圧力室ブロックに配置されたアクチュエータとを備えたインクジェットヘッドであって、上記圧力室ブロックの圧力室は、ヘッド長手方向から傾斜した方向に並ぶ複数の圧力室からなる圧力室列を上記ヘッド長手方向に複数形成し、少なくとも一部の圧力室列の圧力室が他の圧力室列の圧力室と走査方向の同一直線上に位置しているとともに、走査方向の同一直線上に位置している圧力室に対応するノズル同士も走査方向の同一直線上に位置しており、上記アクチュエータは、走査方向の同一直線上に位置している複数のノズルから同一种類のインクを1回または複数回おきに交互に吐出させるものである。

【0016】

上記第5の発明によれば、第1および第2の各発明と同様、走査方向の同一直線上に位置しているノズルから同一种類のインクが交互に吐出されるので、白筋の発生は防止される。

【0017】

第 6 の発明に係るインクジェットヘッドは、第 5 の発明に係るインクジェットヘッドにおいて、アクチュエータは、圧力室ブロックよりも面積が小さくかつ一辺が圧力室列の列方向と平行な平行四辺形状の複数のアクチュエータブロックからなり、上記アクチュエータブロックは、ヘッド長手方向に配列され、隣り合うアクチュエータブロック同士は、互いに離隔しているものである。

## 【 0 0 1 8 】

上記第 6 の発明によれば、前記第 4 の発明と同様、圧力室ブロックが比較的大型のものであったとしても、アクチュエータブロックをいわゆる転写工法で作製することができるので、薄膜アクチュエータの圧電特性および膜厚等の特性の均一化等を図ることができる。

## 【 0 0 1 9 】

また、上記第 6 の発明において（第 5 の発明においても同様）、圧力室列の列方向はヘッド長手方向から傾斜しており、圧力室同士は走査方向にずれている。そのため、ヘッド全体としては圧力室がヘッド長手方向に微小間隔で配置されているにも拘わらず、各圧力室列においては、圧力室同士が走査方向にずれている分だけ、隣り合う圧力室同士の間隔は比較的広くなる。同様に、圧力室列同士の間隔も、ヘッド長手方向に関しては微小な間隔であるにも拘わらず、圧力室列の列方向と直交する方向に関しては、比較的広くなる。

## 【 0 0 2 0 】

ここで、アクチュエータブロックは、一辺が圧力室列の列方向と平行な平行四辺形状に形成されている。そのため、アクチュエータブロックを互いに離隔するようにヘッド長手方向に配列したとしても、圧力室列の列方向と直交する方向の間隔が広いために、ヘッド全体として、アクチュエータブロックは圧力室を漏れなく覆うことになる。つまり、アクチュエータブロックを飛び飛びに配設しているにも拘わらず、ヘッド全体として、各圧力室に対応するように複数のアクチュエータがヘッド長手方向に微小間隔で形成されることになる。

## 【 0 0 2 1 】

このように、アクチュエータブロックを互いに離隔するように配列することができるので、アクチュエータブロックの形状誤差または配置誤差があったとして

も、アクチュエータブロック同士が物理的に重なり合うことはない。したがって、アクチュエータブロックの形状誤差または配置誤差を相当程度許容することができるので、歩留まりは向上する。

#### 【 0 0 2 2 】

加えて、上記第 6 の発明によれば、アクチュエータブロックを 2 列分設ける必要がないので、ヘッドの走査方向長さは短くなる。そのため、ヘッドの小型化を図ることができる。また、ヘッドの走査方向長さが長いと、記録媒体にうねりが生じやすく、記録は不安定になりやすいが、上記第 6 の発明によれば、ヘッドの走査方向長さが短くなるので、記録媒体のうねりは生じにくい。したがって、安定した記録が行われることになる。

#### 【 0 0 2 3 】

第 7 の発明に係るインクジェットヘッドは、複数列のラインヘッドが走査方向に配列されてなるインクジェットヘッドであって、上記各列のラインヘッドは、インクを貯留する共通液室と、該共通液室に連通した複数の圧力室と、該各圧力室にそれぞれ連通した複数のノズルとが設けられた圧力室ブロックと、圧電素子と、該圧電素子に電圧を印加するための第 1 および第 2 電極と、振動板とを有し、該振動板によって上記圧力室ブロックの圧力室を覆うように該圧力室ブロックに配置されたアクチュエータとを備える一方、上記圧力室ブロックの圧力室が、ヘッド長手方向から傾斜した方向に並ぶ複数の圧力室からなる圧力室列を上記ヘッド長手方向に複数形成してなり、上記ラインヘッドは、少なくとも 1 つのラインヘッドの一部の圧力室が他のラインヘッドの圧力室と走査方向の同一直線上に位置するとともに、走査方向の同一直線上に位置する圧力室に対応するノズル同士も走査方向の同一直線上に位置するように配置され、上記ラインヘッドのアクチュエータは、走査方向の同一直線上に位置している複数のノズルから同一種類のインクを 1 回または複数回おきに交互に吐出させるものである。

#### 【 0 0 2 4 】

上記第 7 の発明によれば、前記第 1 および第 2 の各発明と同様、走査方向の同一直線上に位置しているノズルから同一種類のインクが交互に吐出されるので、白筋の発生は防止される。

## 【 0 0 2 5 】

第 8 の発明に係るインクジェットヘッドは、第 7 の発明に係るインクジェットヘッドにおいて、各ラインヘッドのアクチュエータは、各圧力室ブロックよりも面積の小さな複数のアクチュエータブロックからなり、各ラインヘッドのアクチュエータブロックは、隣り合うアクチュエータブロック同士が離隔するようにヘッド長手方向に配列され、各ラインヘッドは、該各ラインヘッドのアクチュエータブロックが他のラインヘッドのアクチュエータブロックとヘッド長手方向に関して一部重なるように配置されているものである。

## 【 0 0 2 6 】

上記第 8 の発明によれば、前記第 4 の発明と同様、アクチュエータブロックをいわゆる転写工法で作製することができるので、薄膜アクチュエータの圧電特性および膜厚等の特性の均一化等を図ることができる。

## 【 0 0 2 7 】

第 9 の発明に係るインクジェットヘッドは、第 3、第 4、第 7 または第 8 の発明に係るインクジェットヘッドにおいて、アクチュエータブロックは、千鳥状に配置されているものである。

## 【 0 0 2 8 】

上記第 9 の発明によれば、アクチュエータブロックが千鳥状に配置されることにより、全体としてアクチュエータブロックはヘッド長手方向に隙間なく並ぶことになる。

## 【 0 0 2 9 】

第 1 0 の発明に係るインクジェットヘッドは、第 3 ～ 第 9 のいずれか一の発明に係るインクジェットヘッドにおいて、アクチュエータは、第 2 電極および振動板の代わりに、第 2 電極を兼ねる導電性の振動板を備えているものである。

## 【 0 0 3 0 】

上記第 1 0 の発明によれば、アクチュエータブロックの構成要素の数が削減される。

## 【 0 0 3 1 】

第 1 1 の発明に係るインクジェットヘッドは、複数種類のインクを吐出するイ

ンクジェットヘッドであって、インクの種類毎に設けられた第 1 ～第 1 0 のいずれか一の発明に係るインクジェットヘッドを走査方向に複数備えているものである。

【 0 0 3 2 】

上記第 1 1 の発明によれば、複数種類のインクを吐出するインクジェットヘッドにおいて、前記第 1 ～第 1 0 の発明の効果が得られる。複数種類のインクとして複数色のインクを用いることとすれば、カラー画像を形成するインクジェットヘッドにおいて、前記第 1 ～第 1 0 の発明の効果が得られる。

【 0 0 3 3 】

第 1 2 の発明に係るインクジェット式記録装置は、第 1 ～第 1 1 のいずれか一の発明に係るインクジェットヘッドと、上記インクジェットヘッドと記録媒体とを走査方向に相対移動させる移動手段とを備えているものである。

【 0 0 3 4 】

上記第 1 2 の発明によれば、第 1 ～第 1 1 の発明の効果を奏するインクジェット式記録装置が得られる。

【 0 0 3 5 】

【発明の効果】

第 1、第 2、第 3、第 5 および第 7 の各発明によれば、走査方向の同一直線上に並ぶノズルからインクを交互に吐出するので、白筋の発生を未然に防止することができる。

【 0 0 3 6 】

第 4、第 6 および第 8 の各発明によれば、アクチュエータを複数のアクチュエータブロックで形成することとしたので、各アクチュエータブロックを転写工法で作製することができる。そのため、薄膜アクチュエータの圧電特性および膜厚等の特性の均一化、膜の割れの防止、製造の歩留まりの向上、製造設備の小型化、低価格化などを図ることができる。また、隣り合うアクチュエータブロック同士は離隔しているので、アクチュエータブロックの作製誤差および位置決め誤差を相当程度許容することができる。そのため、歩留まりを更に向上させることができる。



## 【0037】

特に、第6の発明によれば、アクチュエータブロックを2列分設ける必要がないので、ヘッドの走査方向長さを短くすることができる。そのため、ヘッドの小型化を促進することができる。また、記録媒体のうねりが生じにくいので、より安定した記録を行うことができる。

## 【0038】

第9発明によれば、アクチュエータブロックを千鳥状に配置することとしたので、全体としてアクチュエータブロックをヘッド長手方向に隙間なく配列することができる。

## 【0039】

第10の発明によれば、第2電極および振動板を別々に設ける代わりに、第2電極を兼ねる導電性の振動板を備えることとしたので、アクチュエータブロックの構成要素の個数を削減することができ、材料コストおよび製造コストの削減を図ることができる。

## 【0040】

第11の発明によれば、複数種類のインクを吐出するインクジェットヘッドにおいて、第1～第10の発明の効果を得ることができる。

## 【0041】

第12の発明によれば、インクジェット式記録装置において、第1～第11の発明の効果を得ることができる。

## 【0042】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

## 【0043】

## &lt;実施形態1&gt;

## ーインクジェットヘッドおよび記録装置の構成ー

図1に示すように、インクジェット式記録装置90は、4色のインクを吐出するラインヘッド型の記録装置であり、4つの独立ラインヘッド1～4からなるインクジェットヘッド5を備えている。1はブラックインク（Bk）を吐出する第

1ラインヘッド、2はシアンインク（C）を吐出する第2ラインヘッド、3はマゼンダインク（M）を吐出する第3ラインヘッド、4はイエロインク（Y）を吐出する第4ラインヘッドである。インクジェットヘッド5は、ブラック、シアン、マゼンダ、イエロのインクをこの順に吐出するように、上記第1～第4ラインヘッド1～4を組み合わせて構成されている。各ラインヘッド1～4は、記録媒体9の幅方向に延びており、ヘッド長手方向Yは走査方向Xに直交している。各ラインヘッド1～4は、それぞれの色のインクを貯留しているインクタンク11とインクチューブ10を介して接続されている。

#### 【0044】

インクジェット式記録装置90は一对の搬送ローラ8、8と、一对の送りローラ7、7とを備えており、記録媒体9は送りローラ7、7および搬送ローラ8、8に挟まれている。搬送ローラ8、8は、インクジェットヘッド5と記録媒体9とを相対移動させる移動手段を構成しており、記録媒体9は搬送ローラ8、8が回転することにより走査方向Xに搬送される。インクジェットヘッド5の下方には、平板状の記録媒体保持部材6が設けられている。なお、記録媒体保持部材6は、記録媒体9とインクジェットヘッド5とを一定の間隔で対向させるものであればよく、平板状のものに限られず、例えば円筒状のものであってもよい。

#### 【0045】

記録媒体9は、インクジェットヘッド5と記録媒体保持部材6との間を通過する。記録媒体9は、送りローラ7、7に挟まれた状態で搬送ローラ8、8に搬送されるので、両ローラ7、8によって引っ張り張力を与えられる。このことにより、記録媒体9はたわむことなく、記録媒体保持部材6上に平坦な面を形成する。そのため、インクジェットヘッド5から吐出されるインク滴は、精度よく記録媒体9上に着弾することになる。

#### 【0046】

なお、図示は省略するが、記録媒体保持部材6に静電気を与えて記録媒体9を静電吸着すると、記録媒体9の記録媒体保持部材6上の部分はより平坦になる。そこで、記録媒体保持部材6に静電気を与える手段を設けるようにしてもよい。

#### 【0047】

図 2 ～ 図 6 を参照しながら、各ラインヘッドの構成を説明する。ただし、第 1 ～ 第 4 ラインヘッド 1 ～ 4 は同一形状のヘッドであるため、以下では第 1 ラインヘッド 1 のみを説明し、他のラインヘッド 2 ～ 4 の説明は省略する。

## 【 0 0 4 8 】

図 2 に示すように、ラインヘッド 1 は、一つの圧力室ブロック 4 1 と、圧力室ブロック 4 1 に接合された複数のアクチュエータブロック 4 0 とを備えている。各アクチュエータブロック 4 0 は、一辺がアクチュエータブロック 4 0 の長手方向つまりヘッド長手方向 Y と平行であり、他の一辺がヘッド長手方向 Y と直交する矩形状に形成されている。ただし、アクチュエータブロック 4 0 の形状は矩形状に限定されるものではなく、平行四辺形等の他の形状であってもよい。アクチュエータブロック 4 0, 4 0, … は、それぞれが接触しないように、かつヘッド長手方向 Y に関しては一部がオーバーラップするように、千鳥状に配置されている。

## 【 0 0 4 9 】

より詳しくは、圧力室ブロック 4 1 上には、複数のアクチュエータブロック 4 0, 4 0, … がヘッド長手方向 Y に一定の間隔で並んでなる第 1 ブロック列 4 0 A 及び第 2 ブロック列 4 0 B が形成されている。第 1 ブロック列 4 0 A と第 2 ブロック列 4 0 B とは、記録媒体の搬送方向（つまり走査方向 X）に並んでいる。同一のブロック列に属するアクチュエータブロック同士 4 0, 4 0 は、ヘッド長手方向 Y に互いに離隔している。第 1 ブロック列 4 0 A に属するアクチュエータブロック 4 0 と、第 2 ブロック列 4 0 B に属するアクチュエータブロック 4 0 とは、走査方向 X に互いに離隔している。第 1 ブロック列 4 0 A のアクチュエータブロック 4 0 と第 2 ブロック列 4 0 B のアクチュエータブロック 4 0 とは、ヘッド長手方向 Y に関して互いにずれた位置に設けられている。例えば、第 1 ブロック列 4 0 A のアクチュエータブロック 4 0 は、ヘッド幅方向 Y に関して、第 2 ブロック列 4 0 B のアクチュエータブロック 4 0, 4 0 の間に位置している。

## 【 0 0 5 0 】

アクチュエータブロック 4 0 には、厚みが  $0.5 \mu\text{m} \sim 8 \mu\text{m}$  の P Z T からなるペロブスカイト型誘電体薄膜の圧電素子 3 0 が設けられている（図 3 参照）。

圧電素子 3 0 の各々の表面には、それぞれ個別に電位を与える厚みが約  $0.1 \mu\text{m}$  の導電性材料（例えば Pt 等）からなる第 1 電極 1 5 と、第 1 電極 1 5 に電圧を供給する厚みが約  $0.1 \mu\text{m}$  の導電性材料からなるリード部 1 6 と、制御板としての FPC 1 3 に接続された入力端子 1 7 とが配置されている。

#### 【 0 0 5 1 】

図 4 および図 5 に示すように、圧力室ブロック 4 1 は、圧力室プレート 2 1 と流路プレート 3 8 とノズルプレート 3 6 とが積層されて構成されている。図 2 に示すように、圧力室プレート 2 1 には、インクチューブ 1 0 のインクを導入するインク導入口 1 2 が設けられ、このインク導入口 1 2 にはインクチューブ 1 0 がはめ込まれている。

#### 【 0 0 5 2 】

図 3 に示すように、アクチュエータブロック 4 0 では、ニッケル、クロム、シリコンの酸化物、またはセラミックス等からなる振動板 1 4 上に、Pt、Cu または Ti 等の導電性材料からなる第 2 電極 5 0 が積層されている。第 2 電極 5 0 は、アクチュエータブロック 4 0 内の各々の圧電素子 3 0 に共通の電位を与えるための共通電極である。第 2 電極 5 0 上には圧電素子 3 0 が積層され、圧電素子 3 0 上には第 1 電極 1 5 とリード部 1 6 とが積層されている。図 2 に示すように、各アクチュエータブロック 4 0 は、圧力室ブロック 4 1 の複数の圧力室 2 2, 2 2, … を覆っている。アクチュエータブロック 4 0 における各圧力室 2 2 の上部は、たわみ変形を行って各圧力室 2 2 の体積を増加または減少させるアクチュエータ部になっている。したがって、各アクチュエータブロック 4 0 には、圧力室 2 2, 2 2, … に対応した数のアクチュエータ部が含まれている。なお、高密度配列を可能にするために、アクチュエータブロック 4 0 の厚みは  $8 \mu\text{m}$  以下が好ましい。

#### 【 0 0 5 3 】

図 4 は、図 2 の C-C 断面図である。図 4 に示すように、第 1 ラインヘッド 1 は、1 枚の圧力室プレート 2 1 と流路プレート 3 8 とノズルプレート 3 6 とが接合されて構成されている。これら圧力室プレート 2 1 と流路プレート 3 8 とノズルプレート 3 6 とは、位置合わせ手段 2 5 によって高精度に位置合わせされてい

る。本実施形態では、位置合わせ手段 2 5 は、位置決めピン 2 3 a, 2 4 a を貫通させる貫通孔 2 3, 2 4 によって構成されている。つまり、ノズルプレート 3 6 と流路プレート 3 8 と圧力室プレート 2 1 とは、位置決めピン 2 3 a, 2 4 a が各プレートの貫通孔 2 3, 2 4 を貫通するように互いに重ね合わされることにより、高精度に位置合わせされている。なお、貫通孔 2 4 は円孔であり、貫通孔 2 3 は楕円孔である。

## 【 0 0 5 4 】

ただし、位置合わせ手段 2 5 は物理的な手段に限定されるものではなく、他の手段を用いてもよい。例えば、各プレートに位置合わせ用のマーカを設けておき、光学的な手段によって各プレートの位置合わせを行ってもよい。

## 【 0 0 5 5 】

図 5 は、図 2 の A - A 断面を含む要部の斜視図である。図 5 に示すように、圧力室プレート 2 1 には圧力室 2 2 が設けられている。流路プレート 3 8 は、インク流路入口 2 0 およびインク供給口 1 9 が設けられた第 1 プレート 3 3 と、インク流路 3 2 および共通液室 1 8 が設けられた第 2 プレート 3 4 と、インク流路 3 2 からノズル 3 7 にインクを導入する孔が設けられた第 3 プレート 3 5 とから構成されている。流路プレート 3 8 は、S U S 等からなる金属材料、感光性ガラスまたは樹脂材料等によって構成されている。ノズルプレート 3 6 は、厚みが  $20\mu\text{m}$  ~  $150\mu\text{m}$  の S U S 等の金属材料または P I (ポリイミド) 等の樹脂材料によって構成されている。ノズルプレート 3 6 には、ノズル 3 7 が形成されている。インクは、ヘッド内を共通液室 1 8 → インク供給口 1 9 → 圧力室 2 2 → インク流路入口 2 0 → インク流路 3 2 → ノズル 3 7 の順に流通し、ノズル 3 7 から飛翔した後、記録媒体 9 に着弾する。

## 【 0 0 5 6 】

図 6 に示すように、圧力室 2 2 は平面形状が楕円形に形成されており、ヘッド長手方向 Y に  $600\text{dpi}$  ( $42.3\mu\text{m}$ ) の間隔で並んでいる。ただし、圧力室 2 2 はヘッド長手方向 Y に沿って一列に並んでいるわけではなく、ヘッド密度を高めるために、走査方向 X に適宜ずれながら並んでいる。

## 【 0 0 5 7 】

詳しくは、圧力室プレート 2 1 には、それぞれ 4 つの圧力室 2 2 がヘッド長手方向 Y に対して傾斜するように配列されてなる圧力室列 2 2 A, 2 2 B, 2 2 C, 2 2 D が形成されている。言い換えると、各圧力室列 2 2 A ~ 2 2 D は、それぞれ図 6 の右斜め下方向に向かって配列された 4 つの圧力室 2 2 によって形成されている。圧力室列 2 2 A と圧力室列 2 2 B、および圧力室列 2 2 C と圧力室列 2 2 D は、それぞれヘッド長手方向 Y に隣り合っている。一方、圧力室列 2 2 B と圧力室列 2 2 C とは、走査方向 X にずれている。これら 4 つの圧力室列 2 2 A ~ 2 2 D のヘッド長手方向 Y の隣側には、同様のパターンに形成された圧力室列 2 2 A ~ 2 2 D が配置されている。なお、図 2 および図 6 等では、説明の簡単のために圧力室列 2 2 A ~ 2 2 D を 2 組しか図示していないが、実際にはヘッド長手方向 Y に多数の圧力室列 2 2 A ~ 2 2 D が形成されている。

## 【 0 0 5 8 】

圧力室列 2 2 B と圧力室列 2 2 C とは、ヘッド長手方向 Y に関して一部重なっている。つまり、圧力室列 2 2 B に属する圧力室の一部と、圧力室列 2 2 C に属する圧力室の一部とは、走査方向 X に延びる同一直線上に位置している。例えば、圧力室列 2 2 B に属する圧力室 2 2 1 と圧力室列 2 2 C に属する圧力室 2 2 3 とは、走査方向 X の同一直線上に位置している。また、圧力室列 2 2 B に属する圧力室 2 2 2 と圧力室列 2 2 C に属する圧力室 2 2 4 も、走査方向 X の同一直線上に位置している。

## 【 0 0 5 9 】

なお、圧力室列 2 2 D と圧力室列 2 2 A も、ヘッド長手方向 Y に関して一部重なっている。

## 【 0 0 6 0 】

各圧力室 2 2 の底面には、インク供給口 1 9 とインク流路入口 2 0 とが設けられている。インク供給口 1 9 は、共通液室 1 8 と圧力室 2 2 とを連通させている。共通液室 1 8 の内部は、インクで満たされている。共通液室 1 8 の中央部は、ヘッド長手方向 Y に延びる 2 列の液室に分岐しており、それら 2 列の液室は両端部で合体している。当該両端部にはそれぞれインク導入口 1 2 が設けられており、これらインク導入口 1 2 を通じて共通液室 1 8 にインクが供給されるようにな

っている。

#### 【0061】

図5に示すように、インク流路入口20は、インク流路32を経てノズル37に連なっている。したがって、ノズル37は、圧力室22と同一のパターンに形成されている（図6参照）。その結果、図示は省略するが、ノズル37は圧力室列22A～22Dに対応した複数のノズル列を形成し、各ノズル列の一部のノズルは、他のノズル列の一部のノズルと走査方向Xの同一直線上に位置している。

#### 【0062】

##### ーインクの吐出方法ー

次に、図7を参照しながら、インクの吐出方法について説明する。図7において、“○”および“●”はインクドットを表している。詳しくは、“○”は、圧力室列22Aおよび22Bの圧力室に対応するノズルから吐出されたインクで形成されたドットであり、“●”は、圧力室列22Cおよび22Dの圧力室に対応するノズルから吐出されたインクで形成されたドットである。本実施形態に係るインクジェットヘッド5では、走査方向Xの同一直線上に位置しているノズルからは、インクが交互に吐出される。例えば、圧力室221と圧力室223に対応するノズルからは、インクは交互に吐出される。また、圧力室222と圧力室224に対応するノズルからも、インクは交互に吐出される。なお、インクの吐出態様としては、1回おきに交互に吐出する態様が特に好ましいが、白筋が目立たない限り、複数回おきに交互に吐出するようにしてもよい。

#### 【0063】

##### ーインクジェットヘッドの製造方法ー

次に、図8を参照しながら、インクジェットヘッド5の製造方法について説明する。以下の製造方法は、いわゆる転写工法を用いた方法である。

#### 【0064】

まず、20mm×25mmのMgO、Si、SUS等からなる基板60を準備する。本実施形態では、MgOの基板を用いることとした。

#### 【0065】

次に、図8（a）に示すように、RFスパッタ（高周波スパッタ）法により、

基板 60 上に白金の第 1 電極 15 を形成する。

【0066】

次に、図 8 (b) に示すように、RF スパッタ法により、第 1 電極 15 上に PZT 薄膜の圧電素子 30 を形成する。ここでは特に、基板 60 として MgO の単結晶基板を用いているので、MgO 基板 60 の (100) 面上に白金からなる第 1 電極 15 を形成したうえで圧電素子 30 を作製すると、圧電素子 30 は圧電性の高い安定した特性を有するようになる。

【0067】

次に、図 8 (c) に示すように、RF スパッタ法により、圧電素子 30 上に白金の第 2 電極 50 を形成する。

【0068】

次に、図 8 (d) に示すように、RF スパッタ法により、第 2 電極 50 上にクロムからなる振動板 14 を形成する。この段階で、基板ブロック 61 が完成する。なお、基板ブロック 61 とは、アクチュエータブロック 40 を基板 60 から圧力室プレート 21 に転写するためのものであり、基板 60 とアクチュエータブロック 40 とから構成される。

【0069】

次に、図 8 (e) に示すように、圧力室プレート 21 上に電着工法を用いて均一な電着樹脂層 (図示せず) を形成し、その後、当該電着樹脂層を挟んで振動板 14 と圧力室プレート 21 とが接触するように、複数の基板ブロック 61 を圧力室プレート 21 に接合する。基板ブロック 61 の接合に際しては、振動板 14 を圧力室プレート 21 に対して均一かつ確実に接合するために、基板ブロック 61, 61 同士が互いに接触することがないようにする。つまり、隣り合う基板ブロック 61, 61 同士の間に隙間を設けるように、基板ブロック 61, 61 同士を離して配置する (図 2 参照)。

【0070】

ここで、もし基板ブロック 61 を隙間なく一列に並べようとする、基板ブロック 61 の大きさや形状のわずかな誤差、またはわずかな配置誤差によって、基板ブロック 61, 61 同士が重なってしまうおそれがある。このような基板ブ



ック 6 1, 6 1 同士の接触が起こると、歩留まりは悪化する。そこで、本実施形態では、高密度のノズルに対応するために、基板ブロック 6 1 を千鳥状に配置することとしている。

#### 【 0 0 7 1 】

以上のような基板ブロック 6 1 の接合を行った後、図 8 ( f ) に示すように、酸性溶液を用いて基板 6 0 をエッチング除去する。

#### 【 0 0 7 2 】

次に、圧力室プレート 2 1 に設けられた位置合わせ手段 2 5 により、露光機で高精度に作製されたマスク（図示せず）を位置決めした後、図 8 ( g ) に示すように、第 1 電極 1 5 のパターニングを行って、第 1 電極 1 5 およびリード部 1 6 を所定の形状に形成する。このように、位置合わせ手段 2 5 を用いて圧力室プレート 2 1 と上記マスクとを位置合わせすることにより、第 1 電極 1 5 およびリード部 1 6 を高精度に形成することができる。

#### 【 0 0 7 3 】

次に、図 8 ( h ) に示すように、圧力室プレート 2 1 に設けられた位置合わせ手段 2 5 を用いて、圧力室プレート 2 1 と流路プレート 3 8 とを互いに位置決めした後、接合する。

#### 【 0 0 7 4 】

次に、図 8 ( i ) に示すように、圧力室プレート 2 1 または流路プレート 3 8 に設けられた位置合わせ手段 2 5 を用いて、流路プレート 3 8 とノズルプレート 3 6 とを位置決めしてから接合する。これにより、各プレートが高精度に位置合わせされたラインヘッドが完成する。その後は、上記のようにして作製したラインヘッド 1 ~ 4 を組み合わせることによって、インクジェットヘッド 5 が得られる。

#### 【 0 0 7 5 】

##### －実施形態の効果－

本実施形態によれば、異なるノズル列に属する一部のノズル同士が走査方向 X の同一直線上に位置し、それらのノズルからはインク滴を交互に吐出することとしたので、インクドットの大きさに多少のばらつきがあっても、白筋の発生を防

止することができる。

【0076】

図9に示すように、例えばアクチュエータブロックの特性が不均一であった場合には、一方のアクチュエータブロックによって形成されるインクドットD1は相対的に大きくなり、逆に、他方のアクチュエータブロックによって形成されるインクドットD2は相対的に小さくなる。しかし、両ドット群の端部においては、大きなインクドットD1と小さなインクドットD2とが交互に形成されるので、境目が目立つようなことはなく、白筋は生じない。したがって、印字または印画の品質を向上させることができる。

【0077】

また、本実施形態によれば、アクチュエータを複数のアクチュエータブロック40で形成し、一つの圧力室ブロック41に対して複数のアクチュエータブロック40を配置することとしたので、アクチュエータブロック40の一個当たりの大きさを小さくすることができる。したがって、転写工法を有効に活用することができ、薄膜アクチュエータの圧電特性および膜厚等の特性の均一化、膜の割れの防止、製造の歩留まりの向上、製造設備の小型化、低価格化などを図ることができる。

【0078】

－変形例－

本実施形態では、振動板14と第2電極50とを別々に形成したが（図3参照）、振動板14がクロム等の導電性材料からなる場合は、振動板14が第2電極50を兼ねることができるので、図10（a）に示すように、振動板14と第2電極50とを別々に設けることなく第2電極兼振動板14を設けるようにしてもよい。

【0079】

また、圧電素子30と振動板14との間に、耐電圧性の向上および接合力の強化のために、CuやTi等の導電性材料を中間層として介在させてもよい。

【0080】

また、図10（b）に示すように、第1電極15とともに圧電素子30をパタ

ーニングし、分割するようにしてもよい。このようにすると、振動板 1 4 はたわみやすくなり、同じ電圧を印加した場合であっても、より大きな変位を得ることができる。

#### 【0081】

また、図 8 (a) の基板 6 0 上に第 1 電極 1 5 を形成した後、すぐに第 1 電極 1 5 のパターニングを行えば、図 1 0 (c) のように、第 1 電極 1 5 およびリード部 1 6 の周囲に圧電素子 3 0 を配置することができる。これにより、第 1 電極 1 5 およびリード部 1 6 と振動板 1 4 との耐電圧性を向上させることができる。

#### 【0082】

#### <実施形態 2>

図 1 1 に示すように、実施形態 2 に係るインクジェットヘッドの各ラインヘッドは、走査方向 X に配列された 2 列のヘッドブロック、すなわち第 1 ヘッドブロック 1 A および第 2 ヘッドブロック 2 A によって構成されている。

#### 【0083】

各ヘッドブロック 1 A, 2 A は、一つの圧力室ブロック 4 1 と、圧力室ブロック 4 1 に接合された複数のアクチュエータブロック 4 0 とを備えている。各ヘッドブロック 1 A, 2 A のアクチュエータブロック 4 0 は、ヘッド長手方向 Y に所定間隔毎に配列されており、隣り合うアクチュエータブロック 4 0 同士は離隔している。第 1 ヘッドブロック 1 A と第 2 ヘッドブロック 2 A とは、ヘッド長手方向 Y に関して一方のヘッドブロックのアクチュエータブロック 4 0 が他方のヘッドブロックのアクチュエータブロック 4 0, 4 0 の間に位置するように、互いにヘッド長手方向 Y にずれている。第 1 ヘッドブロック 1 A および第 2 ヘッドブロック 2 A のアクチュエータブロック 4 0, 4 0, … は、全体として千鳥状に配置されている。第 1 ヘッドブロック 1 A のアクチュエータブロック 4 0 と第 2 ヘッドブロック 2 A のアクチュエータブロック 4 0 とは、走査方向 X に関しては互いに離れた位置関係にあるが、ヘッド長手方向 Y に関しては一部が重なり合うような位置関係にある。このような配置パターンにより、結果として、アクチュエータブロック 4 0 は全体としてヘッド長手方向 Y に隙間なく連続的に配列されている。

## 【 0 0 8 4 】

本実施形態においても、圧力室列 2 2 A ~ 2 2 D の一部の圧力室同士は、走査方向 X の同一直線上に位置している。走査方向 X の同一直線上に位置している圧力室 2 2 1 と圧力室 2 2 3 とに対応するノズルからは、インクが交互に吐出される。同様に、圧力室 2 2 2 と圧力室 2 2 4 とに対応するノズルからも、インクが交互に吐出される。

## 【 0 0 8 5 】

したがって、実施形態 2 においても、実施形態 1 と同様の効果を得ることができる。また、本実施形態では、第 1 ヘッドブロック 1 A および第 2 ヘッドブロック 2 A のうち的一方のみが故障した場合には、故障したヘッドブロックのみを交換し、故障していないヘッドブロックはそのまま継続して使用することができる。したがって、ラインヘッドの全体を交換する必要がないので、ランニングコストおよびメンテナンスコストを削減することができる。

## 【 0 0 8 6 】

## &lt; 実施形態 3 &gt;

図 1 2 および図 1 3 に示すように、実施形態 3 に係るインクジェットヘッドの各ラインヘッドは、ヘッド長手方向 Y に一列に配列された平行四辺形状のアクチュエータブロック 4 0 を備えているものである。

## 【 0 0 8 7 】

図 1 2 に示すように、実施形態 3 においては、それぞれ 4 つの圧力室 2 2 が配列されてなる複数の圧力室列 2 2 A ~ 2 2 H が形成されている。圧力室列 2 2 A ~ 2 2 H は、ヘッド長手方向 Y に一定間隔毎に形成されている。なお、図 1 2 および図 1 3 においては、説明の簡単のために 8 組の圧力室列しか図示していないが、実際にはヘッド長手方向 Y に多数の圧力室列が形成されている。

## 【 0 0 8 8 】

各アクチュエータブロック 4 0 は、一辺が圧力室ブロック 4 1 の長手方向（ヘッド長手方向 Y と同一方向）と平行であり、他の一辺 H 1 がヘッド長手方向 Y から傾斜している平行四辺形状に形成されている。アクチュエータブロック 4 0 はヘッド長手方向 Y に所定間隔毎に配列されており、隣り合うアクチュエータブロ

ック 4 0 同士は離隔している。

【 0 0 8 9 】

各圧力室列 2 2 A ~ 2 2 H の列方向 R 1 は、アクチュエータブロック 4 0 の形斜辺 H 1 と平行である。各アクチュエータブロック 4 0 は、2 列分の圧力室列を覆っている。

【 0 0 9 0 】

本実施形態においても、圧力室列 2 2 A ~ 2 2 H の端部の圧力室同士は、走査方向 X の同一直線上に位置している。そして、同一直線上に位置している圧力室に対応するノズルからは、インクが交互に吐出される。

【 0 0 9 1 】

したがって、実施形態 3 においても、実施形態 1 と同様の効果を得ることができる。

【 0 0 9 2 】

また、実施形態 3 では、圧力室列 2 2 A ~ 2 2 H は互いに平行に形成されているので、各圧力室列 2 2 A ~ 2 2 H の間には、複数個の圧力室の横幅に相当する間隔 W (図 1 2 参照) が保たれている。つまり、圧力室列 2 2 A ~ 2 2 H は、比較的広い間隔 W ごとに配列されている。ここで、アクチュエータブロック 4 0 は、一辺 H 1 が圧力室列 2 2 A ~ 2 2 H の列方向 R 1 と平行な平行四辺形状に形成されている。したがって、アクチュエータブロック 4 0 を隙間なく配列しなくても、複数のアクチュエータブロック 4 0 によって圧力室ブロック 4 1 のすべての圧力室 2 2 を覆うことが可能となる。つまり、圧力室列 2 2 A ~ 2 2 H の間隔が広いので、アクチュエータブロック 4 0, 4 0 間に多少の隙間を設けたとしても、各圧力室 2 2 A ~ 2 2 H の圧力室 2 2 はアクチュエータブロック 4 0 によって確実に覆われることになる。

【 0 0 9 3 】

そのため、アクチュエータブロック 4 0 を走査方向に 2 列分設ける必要はなく、圧力室ブロック 4 1 に対してアクチュエータブロック 4 0 を一列に配列することが可能となる。したがって、インクジェットヘッド 5 の走査方向 X の長さは短くなり、ヘッドの小型化を実現することができる。また、走査方向長さが短いこ

とから、記録媒体9のうねりは生じにくくなる。そのため、インクジェットヘッド5と記録媒体9との間の間隔は安定し、質の高い記録を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

インクジェット式記録装置の概略斜視図である。

【図2】

実施形態1に係るラインヘッドの平面図である。

【図3】

図2のB-B断面図である。

【図4】

図2のC-C断面図である。

【図5】

図2のA-A断面を含むヘッド要部の斜視図である。

【図6】

圧力室ブロックの平面図である。

【図7】

インクの吐出方法を説明するための模式図である。

【図8】

(a)～(i)は、ラインヘッドの製造方法を示す工程図である。

【図9】

実施形態1に係るインクジェットヘッドによるインクドットの形成パターンを示す図である。

【図10】

(a)～(c)は、実施形態1の変形例に係る図3相当図である。

【図11】

実施形態2に係るインクジェットヘッドの図6相当図である。

【図12】

実施形態3に係るインクジェットヘッドの図6相当図である。

【図13】

実施形態 3 に係るインクジェットヘッドの図 2 相当図である。

【図 1 4】

従来のインクジェットヘッドによるインクドットの形成パターンを示す図である。

【符号の説明】

1 ～ 4	ラインヘッド
1 A, 2 A	ヘッドブロック
5	インクジェットヘッド
6	記録媒体保持部材
7	送りローラ
8	搬送ローラ
9	記録媒体
1 4	振動板
1 5	第 1 電極
1 8	共通液室
2 1	圧力室プレート
2 2	圧力室
2 2 A ～ 2 2 D	圧力室列
3 0	圧電素子
3 6	ノズルプレート
3 7	ノズル
3 8	流路プレート
4 0	アクチュエータブロック (アクチュエータ)
4 1	圧力室ブロック (ヘッド本体)
5 0	第 2 電極
6 0	基板
9 0	インクジェット式記録装置
D 1, D 2	インクドット
X	走査方向

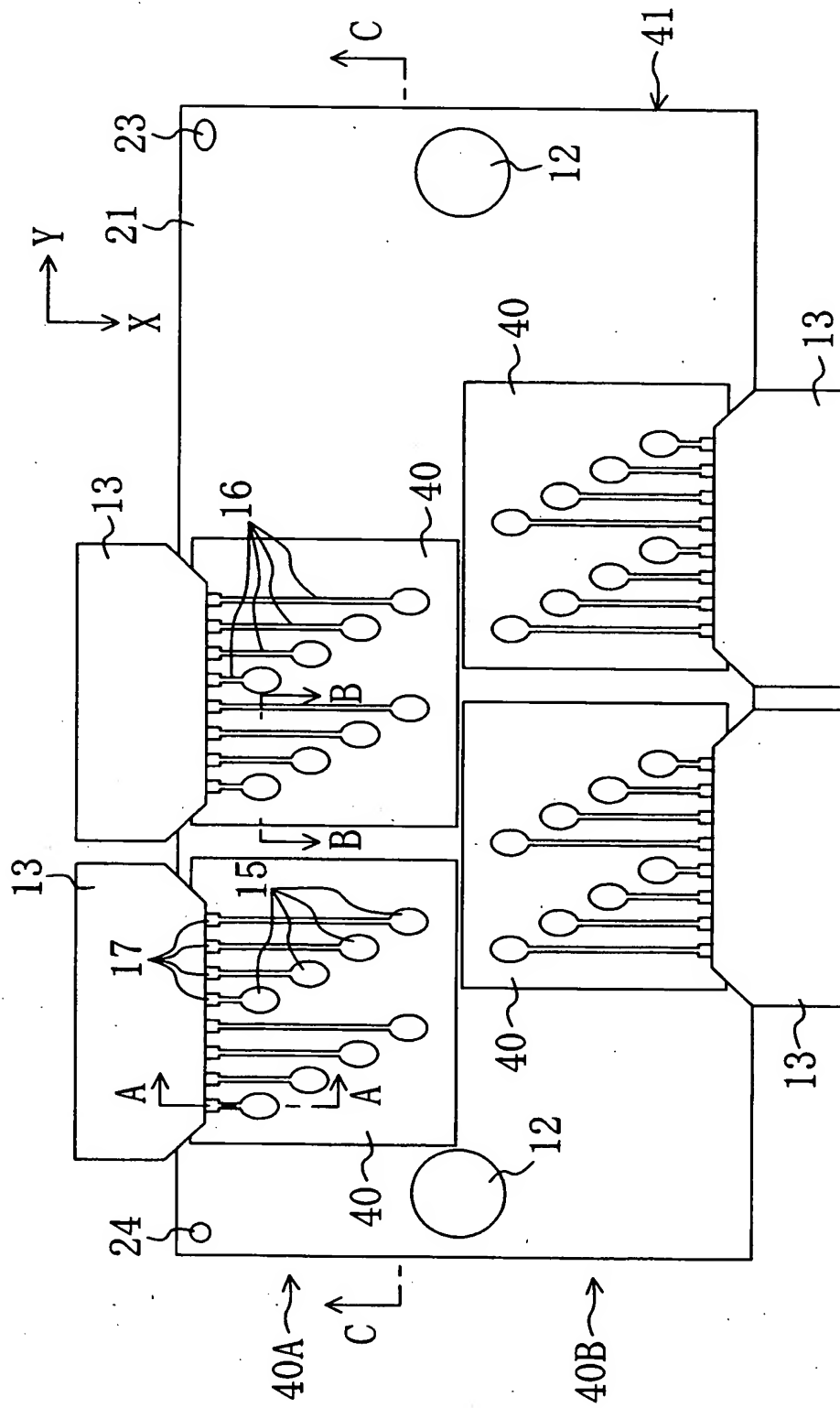
Y

ヘッド長手方向

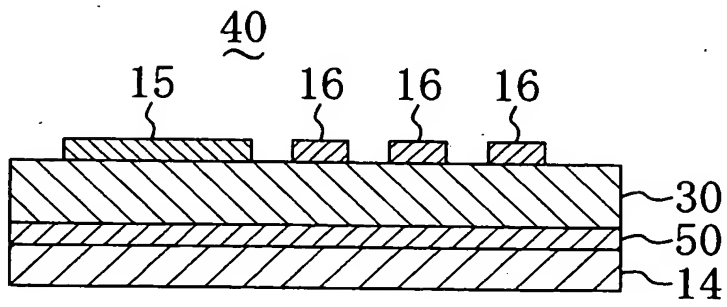




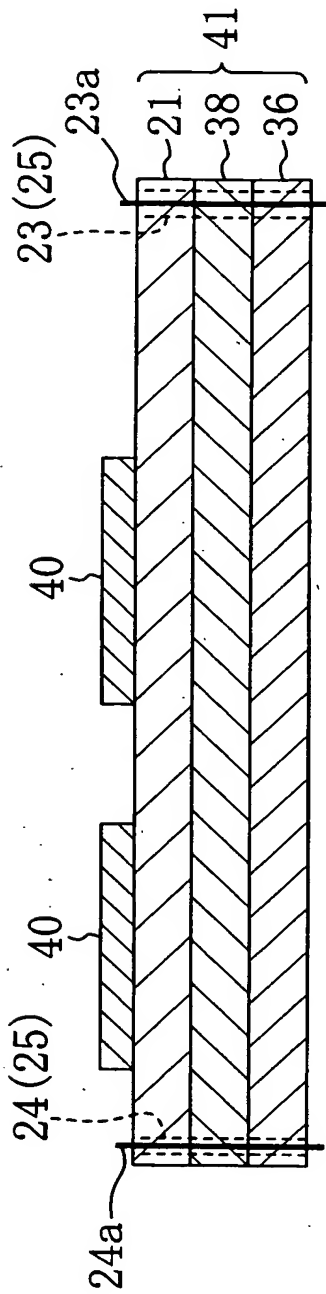
【図 2】



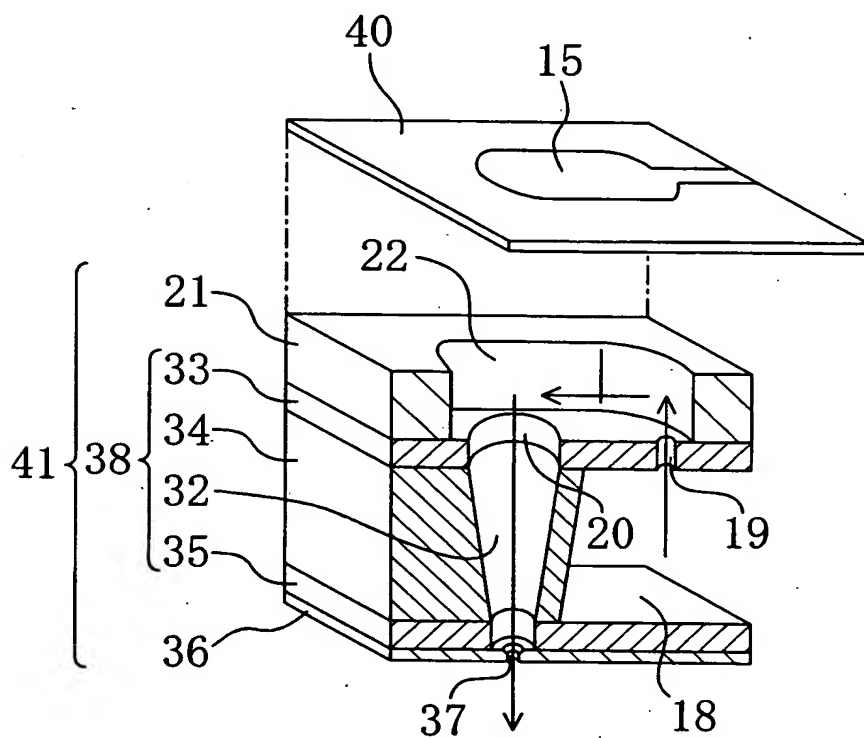
【図 3】



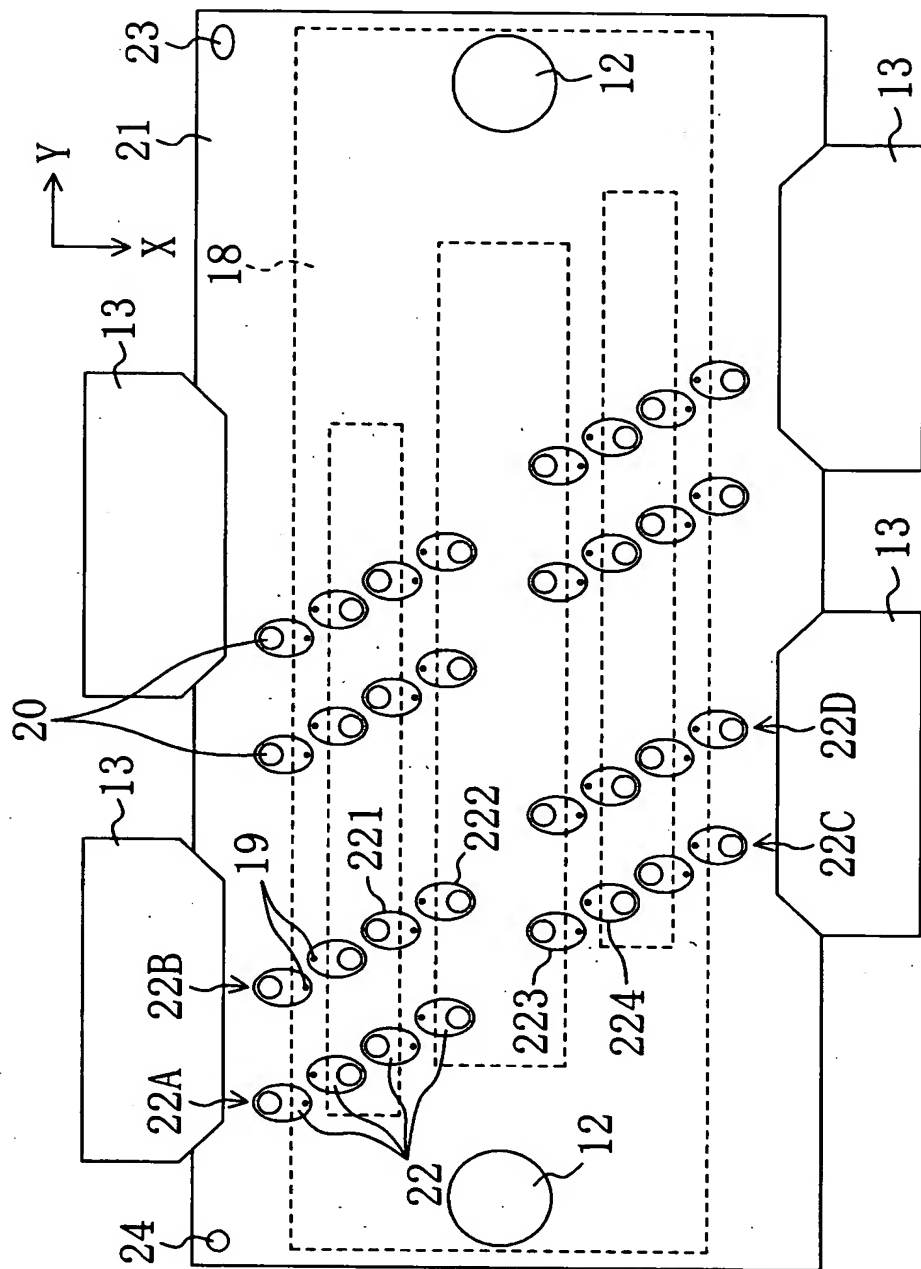
【 図 4 】



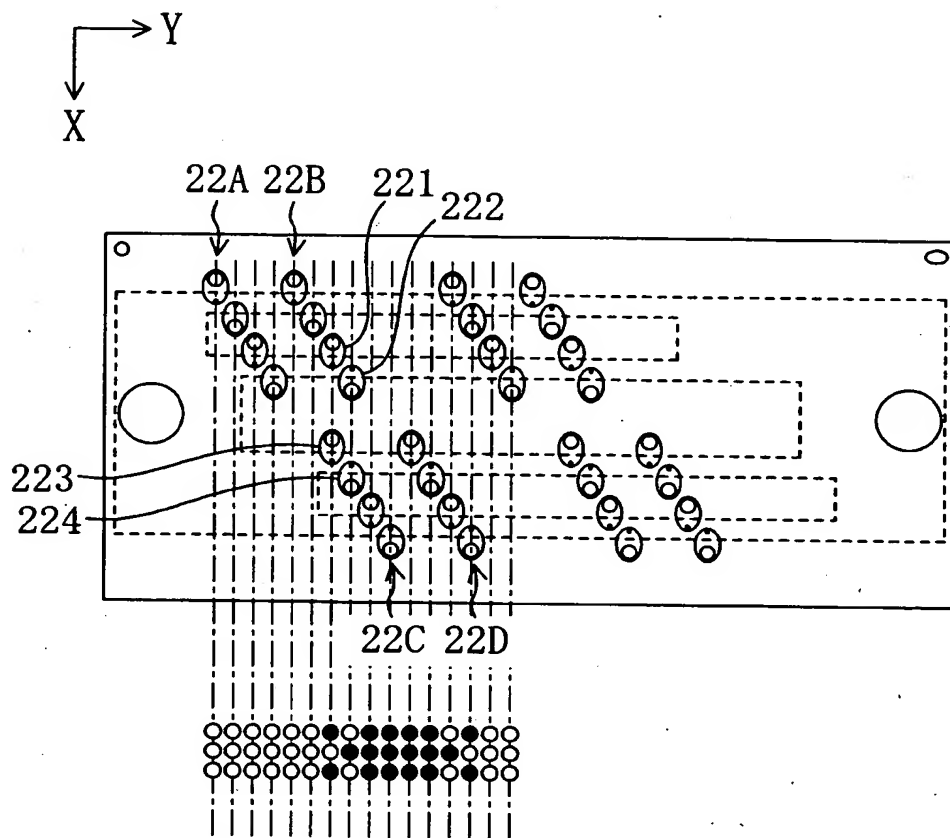
【図 5】



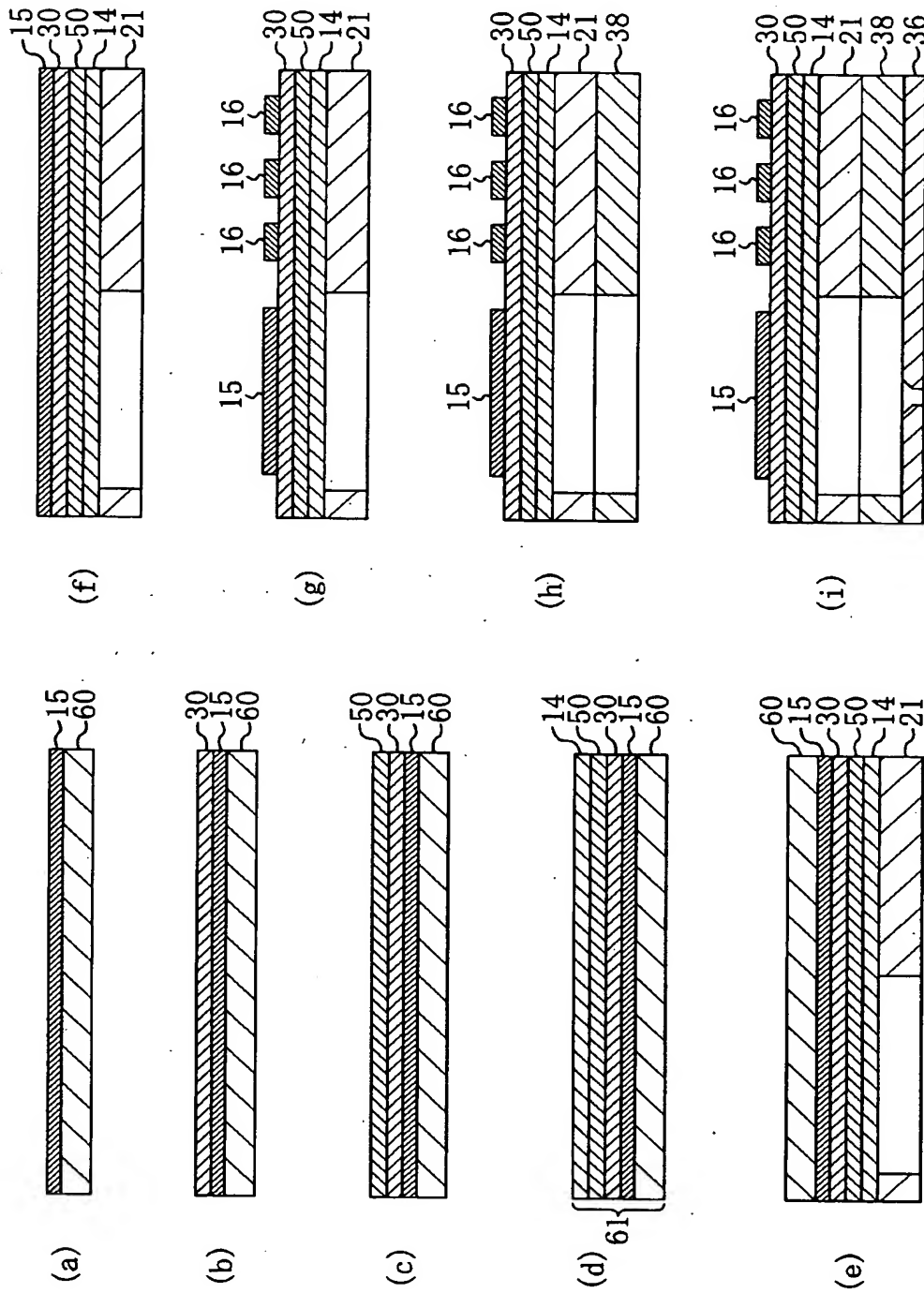
【図 6】



【図 7】

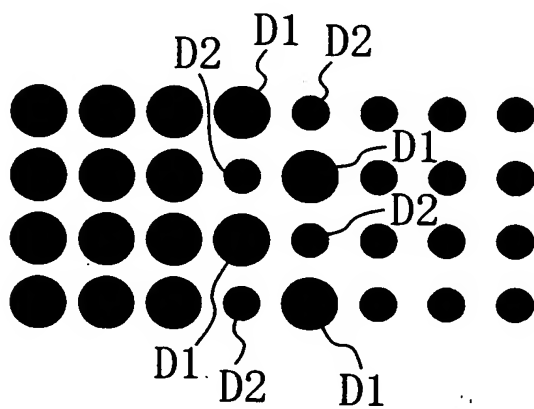


【図 8】

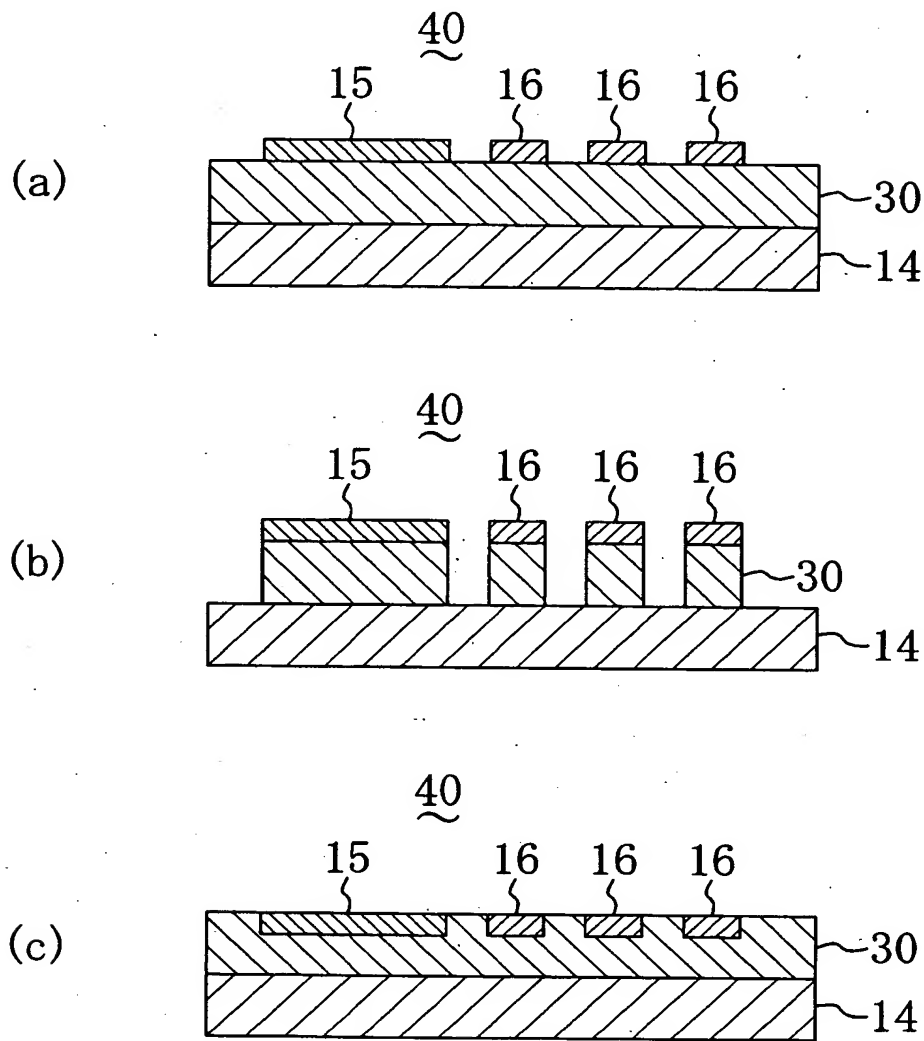




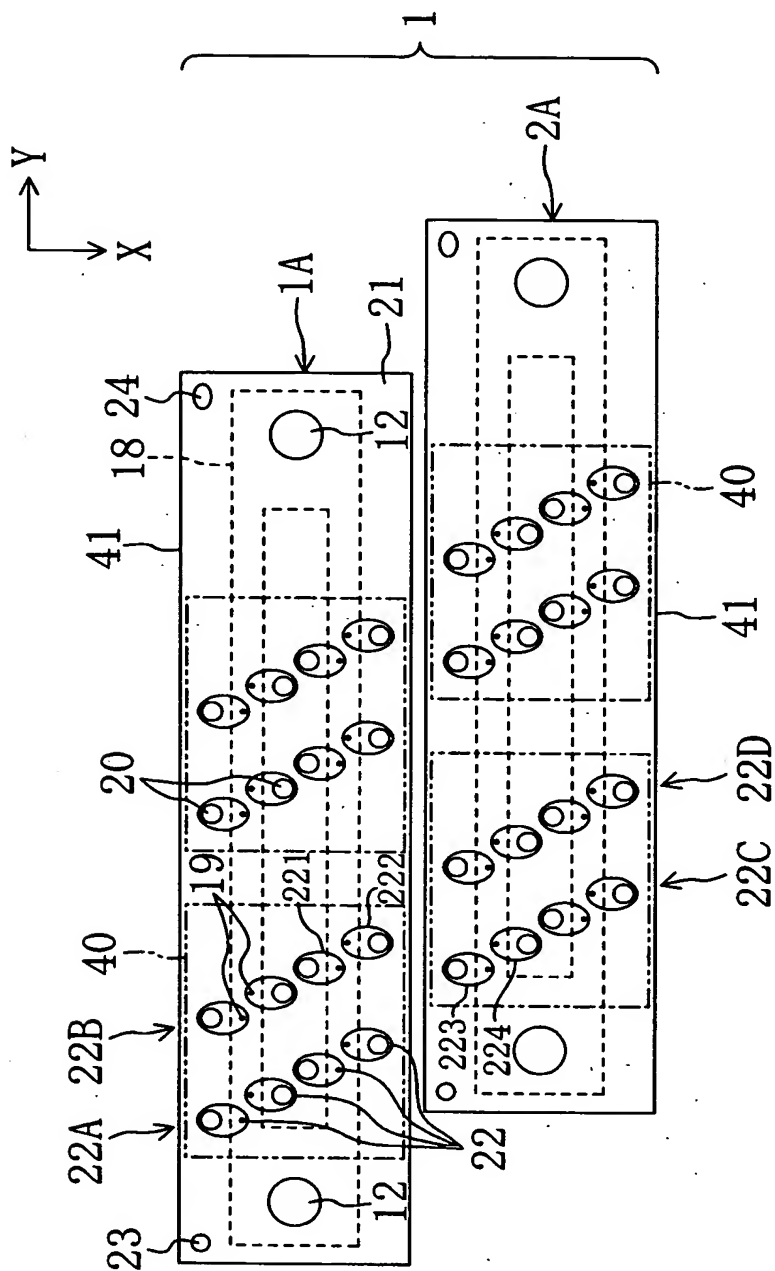
【図 9】



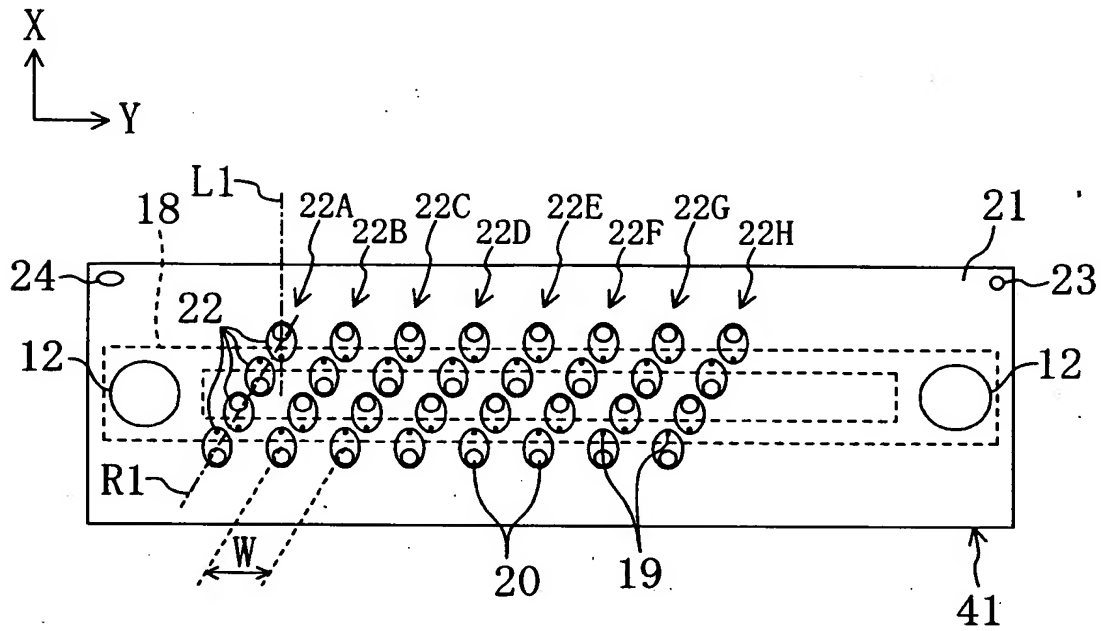
【図 10】



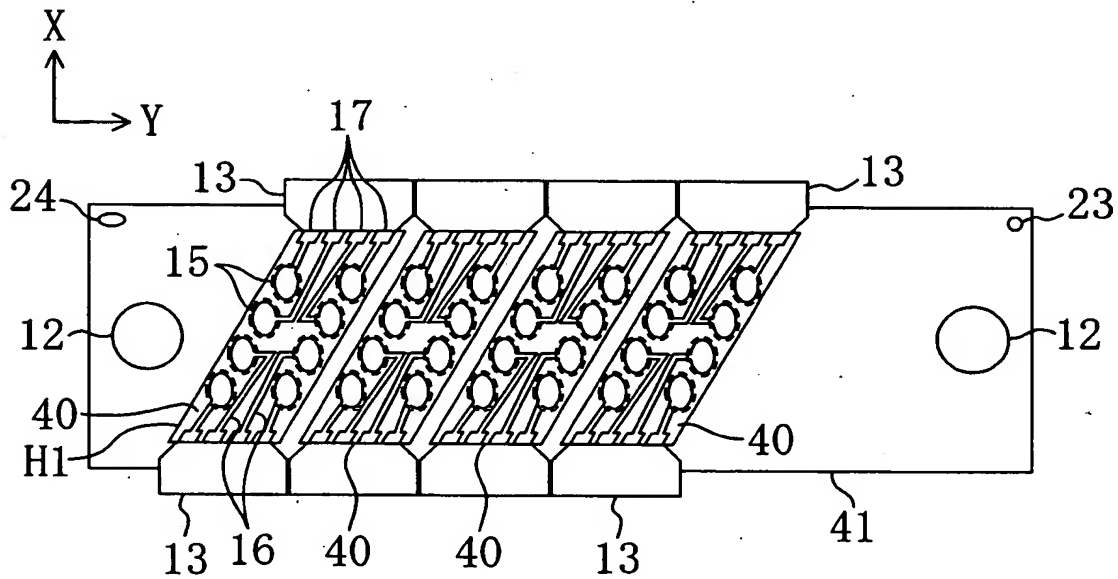
【図 11】



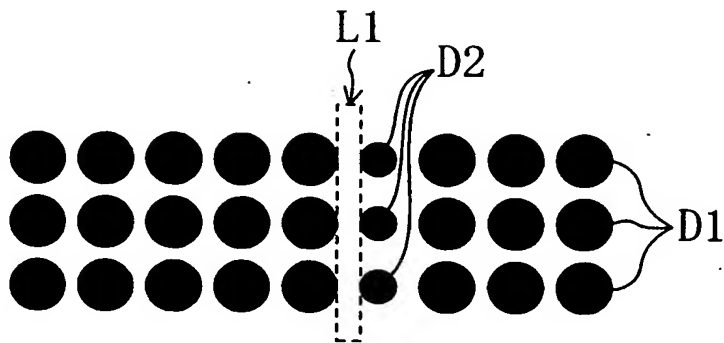
【図 12】



【図 13】



【図 1 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 アクチュエータが高密度に配置されたインクジェットヘッドにおいて、インクドットの大きさのばらつきに基づく白筋の発生を防止する。

【解決手段】 4つの圧力室22がヘッド長手方向Yから傾斜してなる圧力室列22A～22Dを備える。圧力室列22Bの圧力室221と、圧力室列22Cの圧力室223とは、走査方向Xの同一直線上に並んでいる。圧力室221、223に対応するノズルからは、インクを交互に吐出する。

【選択図】 図7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名 松下電器産業株式会社